

10/5/4349 03 APR 2006

明 細 書

電池パック

技術分野

- [0001] 本発明は、電動ドリルなどの電動工具の電池電源として好適な電池パックに関するものである。

背景技術

- [0002] 電動工具のハイパワー化に伴ってその電池電源として構成された電池パックは大きな放電電力が出力できるものが要求される。この要求を満たすために多数の二次電池をパッケース内に収めた電池パックが用いられている。しかし、電動工具は手持ち操作されるものであるため、電池パックはより小型でより軽量なものが求められている。一般的には電池としてニッケル-カドミウム蓄電池あるいはニッケル-水素蓄電池が用いられているが、重量エネルギー密度や体積エネルギー密度の点で十分に満足できるものではなく、多数の二次電池を必要とするため電池パックが大きくなるため電動工具の操作性が低下する課題や、多数の電池が密集配置されるため電池の放熱性に課題を有していた。
- [0003] 前記ニッケル-カドミウム蓄電池やニッケル-水素蓄電池に比して重量エネルギー密度及び体積エネルギー密度が優れた二次電池としてリチウムイオン二次電池などの非水電解液二次電池が知られており、これを用いて電池パックを構成すると、同一出力電力における電池パックの小型軽量化を促進することが可能である。中でも扁平角形のリチウムイオン二次電池を用いると、円筒形の電池を用いた場合よりスペース効率に優れた電池パックの構成が可能となる。
- [0004] しかし、リチウムイオン二次電池のような非水電解液を用いる二次電池は、過充電や過放電により劣化や発熱を生じやすいので、電池保護回路や充放電制御回路を設ける必要があり、これらの回路を構成した回路基板を二次電池と共にパッケース内に収容して電池パックが構成される。このような二次電池と回路基板とをパッケース内に収容した電池パックは多数の提案がなされており、例えば、特許文献1に示す電池パックなどが知られている。

特許文献1:特開2001-313015号公報

- [0005] ところが、電動工具の電池電源のように比較的大きな電力が要求される電池パックの場合では多数の二次電池が用いられるため、各二次電池を回路基板に接続するための配線構造が複雑になる課題があった。また、電動工具は塵埃や水が飛散するような環境下で使用されることが多いため、回路基板などの電気回路部分に防水、防湿、防塵するための構造が必要となるが、それによって二次電池の放熱性が損なわれたり、電池パックが大型化しないように構成することが要求されている。
- [0006] そこで本発明が目的とするところは、複数の二次電池と回路基板とを簡易に接続する構造を設けて一体化すると共に電気回路部分の防水、防湿、防塵の構造を設けた電池パックを提供することにある。

発明の開示

- [0007] 上記目的を達成するために本発明にかかる電池パックは、電池缶内に極板群及び電解液を収容して開口端を封口板によって封口し、前記封口板に極端子が設けられてなる複数の扁平角形の二次電池と、各二次電池の動作状態を管理する電池管理回路を構成した回路基板とをパッケージ内に収容してなる電池パックであって、前記複数の二次電池をその封口板側を同一方向にしてフレームによって保持することにより複数の二次電池を一体化し、複数の二次電池の封口板側を保持するフレームに前記回路基板を取り付け、回路基板と各二次電池及び入出力端子との間を電氣的接続した後、回路基板の所要面を樹脂被覆する樹脂モールドが施されてなるものである。
- [0008] 上記構成によれば、複数の二次電池はフレームによって隣り合う間に所定間隔を設けて並列配置された状態に一体化され、二次電池の封口板側を保持するフレームに回路基板が取り付けられるので、複数の二次電池と回路基板とが一体化され、回路基板には樹脂モールドが施されるので、各二次電池の正負極端子や回路基板は隔離された状態となり、樹脂モールドによって被覆されるので、二次電池を冷却するために外部に通じる通風口等からパッケージ内に塵埃や水分が浸入しても電気回路部分は防御される。
- [0009] また、本発明にかかる電池パックは、電池缶内に極板群及び電解液を収容して開

口端を封口板によって封口し、前記封口板に極端子が設けられてなる複数の二次電池と、各二次電池の動作状態を管理する電池管理回路を構成した回路基板とをパックケース内に収容してなる電池パックであって、前記複数の二次電池をその封口板側を同一方向にしてフレームによって保持し、各二次電池の極端子に接続板を接合して複数の二次電池を直列及び／又は並列接続し、前記接続板に設けられた接続突起が接続穴に挿入されるように前記回路基板を取り付け、接続突起と回路基板とが接合されてなるものである。

- [0010] 上記構成によれば、複数の二次電池はフレームによって一体化され、封口板側を保持するフレーム内に位置する封口板に形成された正極及び負極の極端子に接合して複数の二次電池を直列及び／又は並列に接続する接続板に形成された接続突起に回路基板を接合すると、複数の二次電池と回路基板とが一体化され、各二次電池は回路基板に接続され、回路基板上に構成された電池管理回路は各二次電池の電圧を検出して充放電制御や電池保護等を行うことができる。この構成では複数の二次電池と回路基板との接続にリード配線が伴わず、複数の二次電池と回路基板とを一体化する構造により電氣的接続も実施できる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は、実施形態に係る電池パックの外観構成を示す斜視図である。
[図2]図2は、同上電池パックの構成要素を示す分解斜視図である。
[図3]図3は、同上電池パックに適用した二次電池の構成を示す斜視図である。
[図4]図4は、二次電池を保持するセンターフレームの構成を示す斜視図である。
[図5]図5A～図5Bは、端子側フレームの構成を示し、図5Aは外面側を示す斜視図であり、図5Bは内面側を示す斜視図である。
[図6]図6は、複数の二次電池と回路基板の接続構造を示す側面図である。
[図7]図7は、直列接続板の構成を示す斜視図である。
[図8]図8は、二次電池に対する空気流通構造を示す断面図である。
[図9]図9は、電動工具に対する装着構造を説明する側面図である。
[図10]図10は、充電器に対する装着構造を説明する側面図である。

発明を実施するために最良の形態

- [0012] 以下、本発明の好ましい実施形態について、図1～図10を参照しながら説明する。
- 図1は、実施形態に係る電池パック1を示すもので、図9に示すように、電動工具Aに装着して電動工具Aの駆動電源となるように構成されている。また、電動工具Aの使用により電池容量が減少したときには、電動工具Aから取り外し、図10に示すように、充電器Bに装填することにより、充電することができる。電動工具A又は充電器Bへの装着は、パッケース5の上方に設けられた装着部20の両側面に形成された摺動溝20aに電動工具A又は充電器Bに設けられた凸条部が嵌入するように電池パック1を押し込むと、装着部20の中央に保持されたコネクタケース12に設けられた接続プラグ14が電動工具A又は充電器Bのソケットに挿入されて電氣的接続がなされると共に電池パック1は装着される。
- [0013] この電池パック1は、図2に分解図示するように、パッケース5内に10個の二次電池2と、この二次電池2の充放電制御や電池保護制御などを行う電池管理回路を構成した回路基板3とを収容し、二次電池2の放熱を促す送風ファン4を一体に組み込んで構成されている。
- [0014] 前記二次電池2は、扁平直方体の外形に形成されたリチウムイオン二次電池が適用されており、図2に示すように、この二次電池2の最大面積平坦面がパッケース5の底面に対して垂直方向になり、所定間隔を隔てて互いに対向するようにして、10個の二次電池2が並列配置されている。このように10個の二次電池2を所定間隔を隔てて並列配置された状態に保持するために、図4に示すように、二次電池2の長手方向中央部分の断面積に対応する開口形状寸法の電池収容部(開口部)17を10箇所形成したセンターフレーム7により二次電池2の中央部分が保持され、二次電池2の両端がそれぞれ端子側フレーム6、底側フレーム8で保持されている。
- [0015] 図3に示すように、二次電池2は、有底角筒に形成された電池缶24内に、長尺に形成した正極板と負極板とをセパレータを介して巻回した巻回型極板群、もしくは複数の正極板と負極板とをセパレータを介して積層した積層型極板群を挿入し、電池缶24の開口端に封口板23を溶接して電池缶24の開口端を封口し、電池缶24内に電解液を注入して電池缶24内が密閉される。前記封口板23には正極板に接続した正極端子21が封口板23と電氣的に絶縁して設けられ、封口板23及び電池缶24は二

次電池2の負極端子を構成する。

- [0016] 二次電池2は大電流の放電や過充電等の原因により温度上昇すると、熱膨張や電解液の気化などによって電池缶24に膨らみが生じ、それは電池缶24の側面となる最大面積平坦面に顕著に現れる。電池缶24内に収容された極板群は、それが巻回型であっても積層型であっても正極板と負極板とがセパレータを介して積層された状態に電池缶24の両側の最大面積平坦面の間で挟圧され、セパレータに含浸された状態で存在する電解液中を移動するイオンが正極板と負極板との間で行き来することにより充放電反応がなされる。電池缶24に膨らみが生じると、積層間の密着状態が損なわれ、積層間に隙間が発生すると、イオン移動度に不具合が生じ、充放電反応が充分になされない状態となる恐れがある。
- [0017] 図4に示すように、センターフレーム7は、10個の二次電池2をそれぞれ電池収容部17に挿入すると、二次電池2をその電池缶24の略中央部分を周囲から囲んだ状態に保持するので、二次電池2は膨らみが生じないように挟圧された状態となる。因みに、本実施形態に適用した二次電池2の短手方向幅は10mmであり、電池収容部17の短手方向幅は10.4mmに形成されているので、組み立て当初では二次電池2を電池収容部17にスムーズに挿入でき、電池缶24の膨らみは電池収容部17の幅で規制されるため、電池缶24の膨らみによる二次電池2の性能低下は抑制される。
- [0018] 10個の二次電池2はそれぞれを同一方向にしてセンターフレーム7の各電池収容部17に挿入され、二次電池2の底面側には電池缶24の底部形状寸法に対応する形状寸法の底部収容凹部18が並列形成された底側フレーム8が装着される。二次電池2の封口板23側には、図5Bに示すように、内側に二次電池2の封口板23側を収容する封口部収容凹部19が形成され、その凹部底面には正極端子21を貫通させる正極接続窓25と、封口板23の一部板面を覗かせた負極接続窓26とが形成された端子側フレーム6が装着される。この端子側フレーム6の外側には、図5Aに示すように、回路基板3を収容する基板収容凹部28と、10個の二次電池2を直列接続すると共に各二次電池2を回路基板3に接続する直列接続板9、正極接続板10、負極接続板11を収容する接続板収容凹部27とが形成されている。接続板収容凹部27の底面には、前記正極接続窓25と負極接続窓26とが開口している。

- [0019] 10個の二次電池2を端子側フレーム6、センターフレーム7、底側フレーム8で囲って互いに接合した後、図6に示すように、端子側フレーム6に形成された正極接続窓25と負極接続窓26から、図7に示す直列接続板9を隣り合う二次電池2にまたがって正極端子21と封口板23とに当接させ、正極接続部41を正極端子21に、負極接続部42を封口板23にそれぞれスポット溶接して10個の二次電池2を直列接続する。直列接続された正極側の接続端となる二次電池2の正極端子21には正極接続板10が、直列接続された負極側の接続端となる二次電池2の封口板23には負極接続板11がスポット溶接される。図7は直列接続板9の例を示すものであるが、直列接続板9、正極接続板10、負極接続板11には、それぞれ回路基板3に接続するための基板接続突起29が形成されている。
- [0020] 10個の二次電池2に直列接続板9、正極接続板10、負極接続板11がスポット溶接された端子側フレーム6の基板收容凹部28に回路基板3を収納すると、直列接続板9、正極接続板10及び負極接続板11に形成された基板接続突起29が回路基板3に形成された接続穴に挿入されるので、各基板接続突起29は回路基板3に半田付けされる。この接続構造により、10個の二次電池2それぞれを回路基板3に接続するためにリード配線することなく各二次電池2は回路基板3に接続され、回路基板3において基板接続突起29の間の電圧から各二次電池2個々の電池電圧を測定することができ、回路基板3に構成された電池保護回路は各二次電池2個々の電池電圧から二次電池2を過充電、過放電から保護する制御を実行し、充放電制御回路は電池電圧及び電池温度の測定に基づく充放電制御を実行する。
- [0021] 基板收容凹部28に收容された回路基板3と、センターフレーム7上に配置されるコネクタケース12内に設けられる送風ファン4及び接続プラグ14との間にリード接続がなされた後、回路基板3は樹脂モールドされる。樹脂モールドは、リード線の接続部分を含む電子部品の実装面に溶融した樹脂を流し込んで固化させることにより、回路基板3の電氣的絶縁性が強化されると同時に防湿・防水性を図ることができる。より好ましくは、基板收容凹部28内を埋めるように溶融した樹脂を流し込んで固化させると、回路基板3の全面が樹脂で包み込まれ、回路基板3と端子側フレーム6とが樹脂モールドが施される。この樹脂モールドにより回路基板3上に実装された電子部品の防

湿対策が図られる他、パッキンケース5に形成された通気穴13a, 13bなどから浸入した水により電氣的障害が発生することを防止することができる。

[0022] 上記のように二次電池2及び回路基板3が一体に組み合わされた後、図2に示すように、4面に保護板16が配置され、センターフレーム7上に配した送風ファン4を囲ってコネクタケース12を配した後、右ケース5a及び左ケース5bからなるパッキンケース5を閉じて、図1に示したような電池パック1に完成される。

[0023] この電池パック1は、図9に示すように、電動工具Aにスライド装着されると、コネクタケース12内に設けられた接続プラグ14が電動工具Aに設けられた接続ソケットに接続され、電動工具Aの始動スイッチのON操作により電動工具Aに駆動電力を供給する電力供給回路が閉じられる。電動工具Aの駆動負荷が大きくなると二次電池2からの放電量も増加するため温度上昇し、電池管理回路により所定温度が検出されると、電池管理回路は送風ファン4が駆動されるように制御するので、二次電池2は送風空気により冷却される。リチウムイオン二次電池における放電は発熱反応となるので、大電流放電により電動工具Aが使用されると二次電池2の温度上昇は激しく、電池管理回路は送風により二次電池2が60℃以下の温度状態で使用されるように送風ファン4を制御する。特に、真夏の炎天下のような高温環境では使用以前に二次電池2の温度が40℃を越える場合も想定でき、そのような環境下で電動工具Aが使用されると温度上昇も大きくなるので、電池管理回路は二次電池2の温度が高いときには電動工具Aの使用の如何にかかわらず送風ファン4を駆動して二次電池2を冷却し、二次電池2の温度が60℃を越えるような場合には電動工具Aに対する電力供給を停止して送風ファン4の駆動により二次電池2の温度が低下するように制御する。

[0024] 送風ファン4は、その回転によりパッキンケース5内に外気を取り込む吸気ファンとして構成され、吸気した外気を二次電池2に吹き付けて冷却する。電池パック1を電動工具Aに装着すると、コネクタケース12は電動工具Aの電池パック装着面に当接するので、コネクタケース12の吸気口32に対向する電動工具Aの電池パック装着面には開口部が形成され、図9に示すように、電動工具Aの電池パック1の装着部位の側面には前記開口部に通じる外気取り入れ口aが形成される。

[0025] 図8に白抜き矢印で示すように、送風ファン4はパッキンケース5内のセンターフレーム7

上に配設されているので、送風ファン4が駆動されると、吸気口32から吸気された外気は所定間隔で並列配置された二次電池2の対向間を通過し、パッキケース5の下に開口する下方通気穴13aから排出される空気流路が形成されるので、電動工具Aを駆動する大きな放電電流により温度上昇する二次電池2が冷却され、温度上昇が抑制される。また、センターフレーム7上に設けられた整流板15は、送風ファン4から送風されてきた空気の流れを両側に流して送風ファン4の直下にある二次電池2だけでなく端方向にある二次電池2にも送風空気を送ることができ、全ての二次電池2が均等に冷却されるように作用する。この整流板15に開口径及び開口位置を調整して開口部を形成することにより、整流板15の下に位置する二次電池2にも送風空気が当たるように調整することができ、各二次電池2に対する空冷状態を均等化して電池温度が平均化されるように調整することができる。

[0026] 電池パック1は、それが電動工具Aに装着されたとき、図9に示すように、電動工具Aの最下部と電池パック1の底面とが同一高さ位置となる寸法に形成することにより、電動工具Aを床面などに安定して立てることができる。図8に示すように、パッキケース5の二次電池2の長手方向断面は、下方の両側に下方窪み31a及び上方の両側に上方窪み31bが形成され、この下方及び上方の各窪み31a, 31bにそれぞれ下方通気穴13a、上方通気穴13bが形成されている。この下方及び上方の各窪み31a, 31bが形成されていることにより、電動工具Aを立てた状態、即ち電動工具Aの駆動が停止されている状態でも下方通気穴13aは塞がれることはなく、破線矢印で示すように、下方通気穴13aから流入した外気が二次電池2の間を通過して上方通気穴13bに抜ける空気の流れが形成される。特に、電動工具Aを駆動した後では二次電池2の温度が上昇しており、その熱によって上方通気穴13bに流れる上昇気流が発生し、それに伴って下方通気穴13aから外気が流入して二次電池2の間を通過して上方通気穴13bに流れる空気の流れが形成され、温度上昇した二次電池2は送風ファン4が停止している状態でも冷却作用が促進され、速やかに二次電池2の温度を低下させることができる。

[0027] 上記下方及び上方の各通気穴13a, 13bは二次電池2の冷却に効果的に作用するが、雨中など水滴が飛散するような環境で電動工具Aが使用された場合や、水溜り

のある床面に電動工具Aが置かれたような場合に、下方及び上方の各通気穴13a、13bから水が浸入する恐れがある。図8に示すように、パッキケース5内に水が浸入しても、各二次電池2の封口板側は端子側フレーム6に囲われ、回路基板3は樹脂モールド30によって被覆されているので、通電部分に水が浸入することではなく、過酷な環境下での使用が想定される電動工具Aの電池パック1としての安全性が確保される。

- [0028] 電動工具Aの駆動により電池容量が低下した場合には、電動工具Aから電池パック1を取り外し、図10に示すように、充電器Bに装着することにより二次電池2に対する充電がなされる。電池パック1は充電器Bに装着するときには、図示するように天地方向を逆にして充電器Bに装着され、充電器Bの電池パック1の装着位置に設けられた通風口から充電器B内の空気を吸気し、充電器Bの排熱と同時に充電中の二次電池2を冷却する。充電器Bの側にも排気ファンが設けられている場合には、送風ファン4と合わせた送風を実施すると、より効果的な冷却がなされる。
- [0029] 使用直後の電動工具Aから取り外された電池パック1では、二次電池2の温度が充電に適した温度以上になっていることが予想でき、電池温度は電池管理回路で検出されると共にコネクタを通じて充電器B側でも検出されるので、電池温度が45℃以上である場合には充電は開始されず、電池温度が45℃以下になるように送風による冷却が継続された後に充電が開始されるように制御される。
- [0030] 以上説明した電池パック1では、二次電池2として扁平角形のものを適用しているが、円筒形に形成した二次電池を適用することも可能であり、上記実施形態にかかる構成と同様の効果が得られる。

産業上の利用可能性

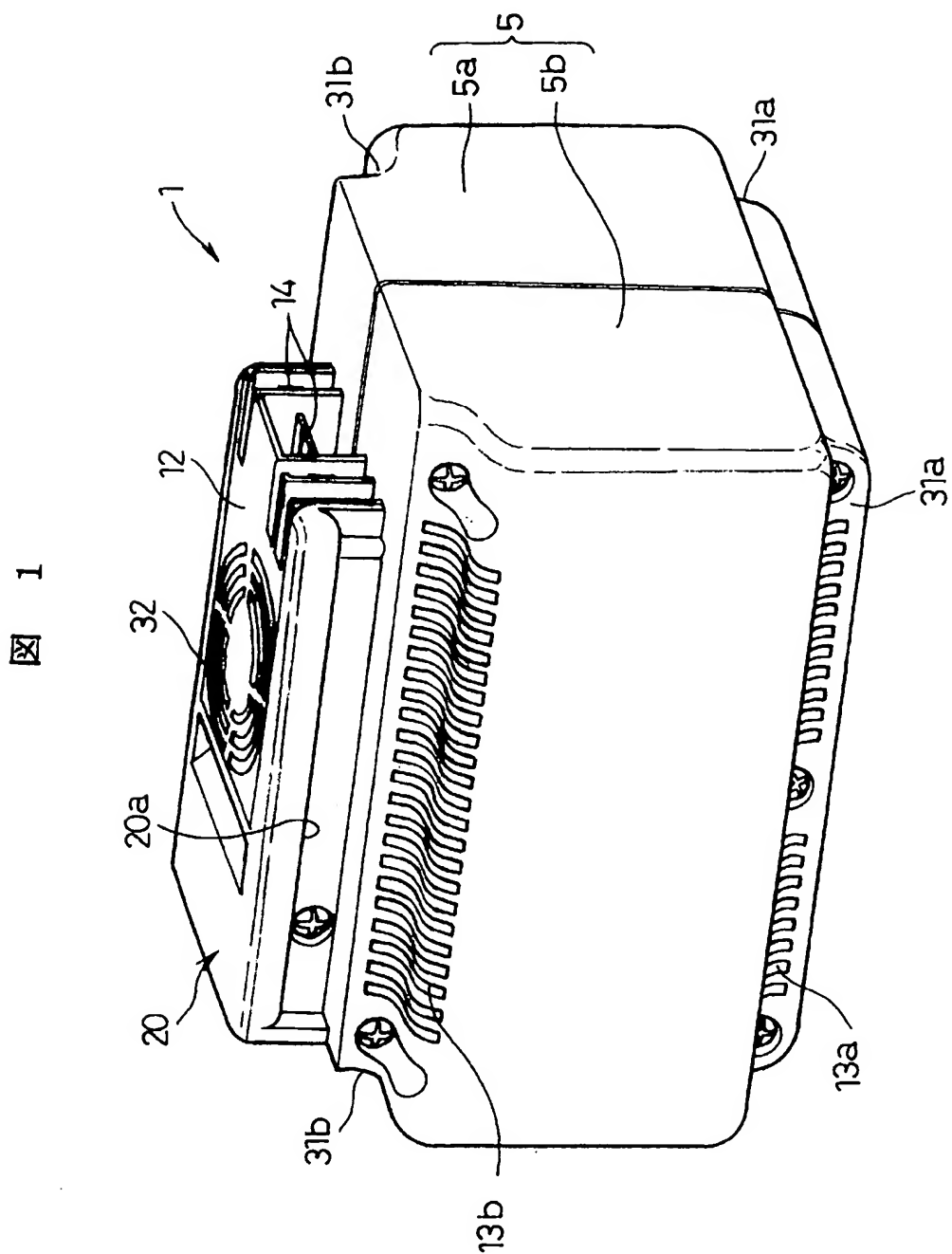
- [0031] 以上説明したとおり本発明によれば、複数の二次電池を隣り合う間に間隙を設けて並列配置させて空気流通による二次電池の冷却を促進させ、外気をパッキケース内に取り込むための通気口から塵埃や水がパッキケース内に浸入しても電気回路部分は樹脂モールドによって被覆されているため損傷を受け難い構造となることに加えて、複数の二次電池と回路基板とをブロック状に一体化する構造において、各二次電池と回路基板とを電氣的接続するので、各二次電池と回路基板との間にリード配線

をする必要がなく、主要構成要素がブロック状に形成されるので、これをパッケージ内に収容するだけで堅固な構造を簡易に構成することが可能となることから、過酷な環境下で使用されることも多い電動工具などの電池電源として好適な電池パックを実現することに適している。

請求の範囲

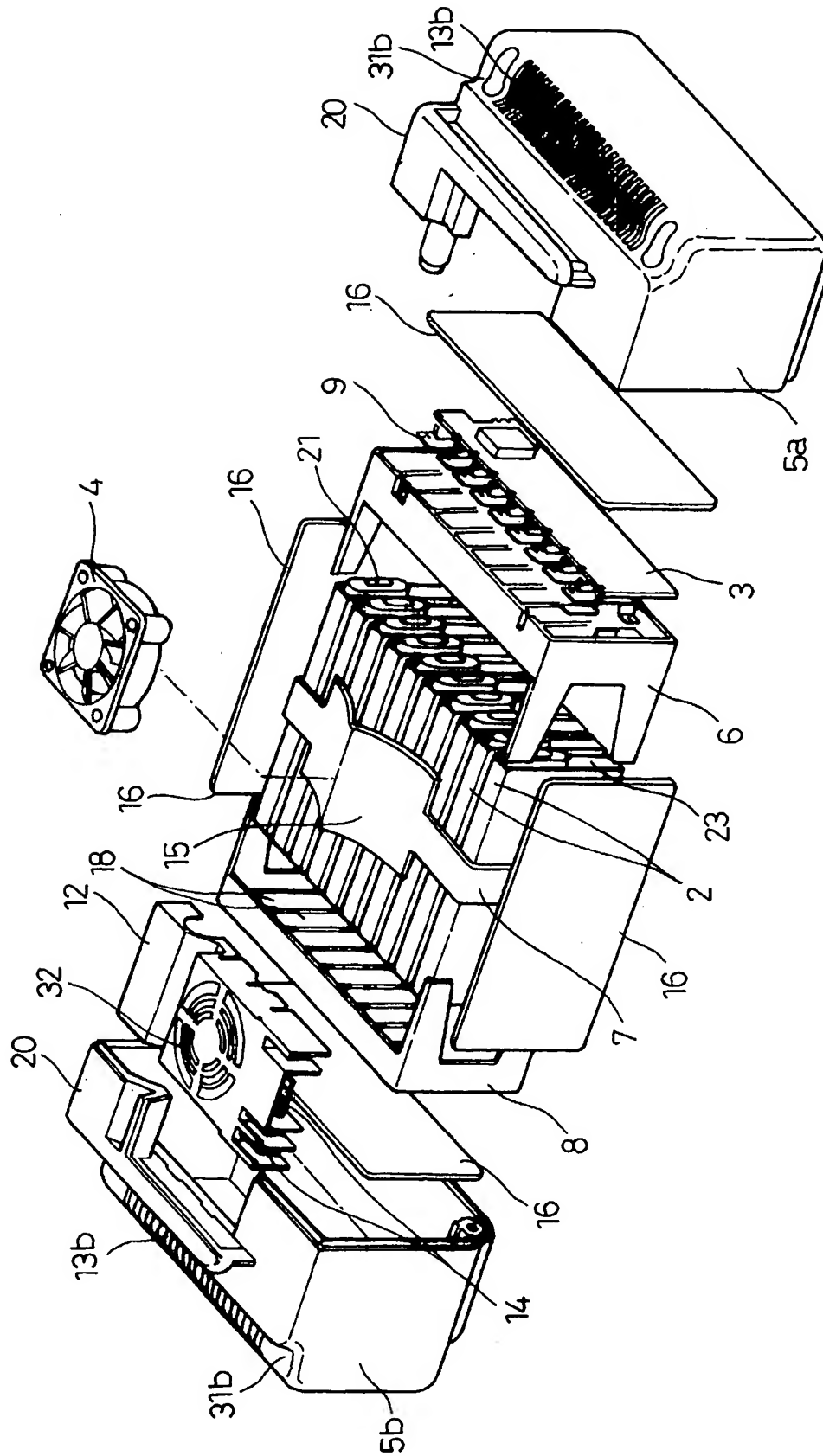
- [1] 1. 電池缶(24)内に極板群及び電解液を収容して開口端を封口板(23)によって封口し、前記封口板に極端子(21)が設けられてなる複数の二次電池(2)と、各二次電池の動作を制御管理する電池管理回路を構成した回路基板(3)とをパッケージ(5)内に収容してなる電池パックであって、
前記複数の二次電池をその封口板側を同一方向にしてフレーム(6、7、8)によって保持することにより複数の二次電池を一体化し、複数の二次電池の封口板側を保持するフレーム(6)に前記回路基板を取り付け、回路基板と各二次電池及び入出力端子との間を電氣的接続した後、回路基板の所要面を樹脂被覆する樹脂モールドが施されてなることを特徴とする電池パック。
- [2] 2. 電池缶(24)内に極板群及び電解液を収容して開口端を封口板(23)によって封口し、前記封口板に極端子(21)が設けられてなる複数の二次電池(2)と、各二次電池の動作を制御管理する電池管理回路を構成した回路基板(3)とをパッケージ(5)内に収容してなる電池パックであって、
前記複数の二次電池をその封口板側を同一方向にしてフレーム(6、7、8)によって保持し、各二次電池の極端子に接続板(9、10、11)を接合して複数の二次電池を直列及び／又は並列接続し、前記接続板に設けられた接続突起(29)が前記回路基板に設けられた接続穴に挿入されることで前記回路基板が取り付けられ、接続突起と回路基板とが接合されてなることを特徴とする電池パック。
- [3] 3. 二次電池(2)は、扁平角形に形成され、その最大面積平坦面が所定間隔を隔てて互いに対面するようにフレーム(6、7、8)によって保持されてなる請求の範囲第1または第2項に記載の電池パック。
- [4] 4. 樹脂モールドは、電氣的導電部分を含む電子部品実装面を樹脂被覆する請求の範囲第1項に記載の電池パック。
- [5] 5. 樹脂モールドは、封口板(23)側フレーム(6)の回路基板(3)を収容した凹部(28)内に回路基板を被覆して樹脂を充填する請求の範囲第1項に記載の電池パック。

[図1]



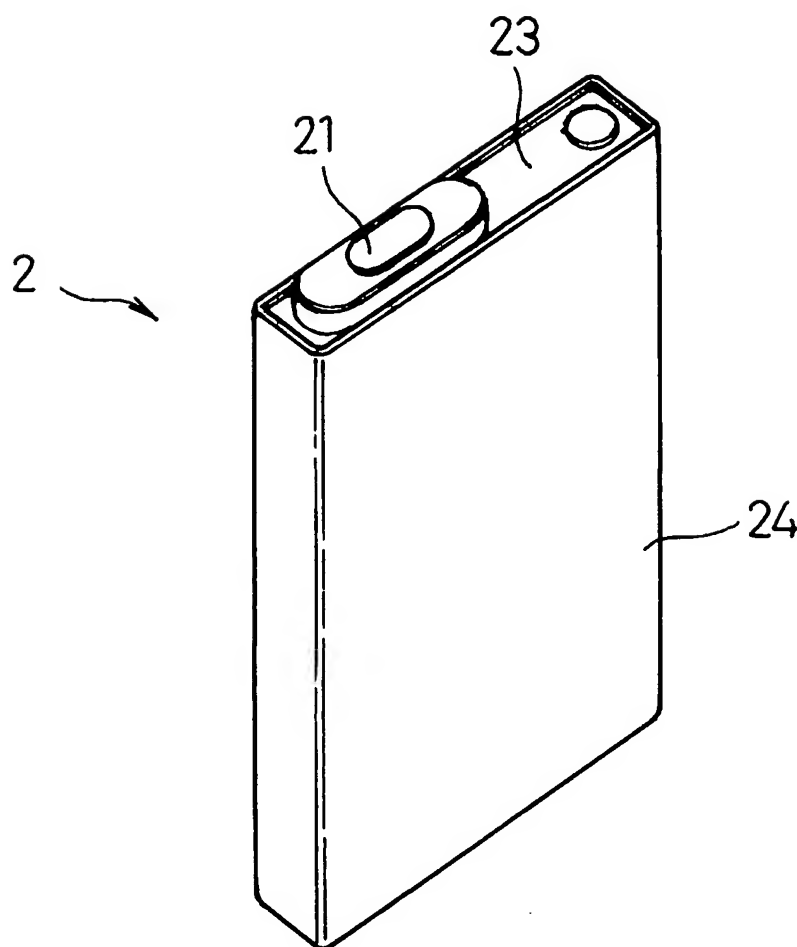
[図2]

図 2



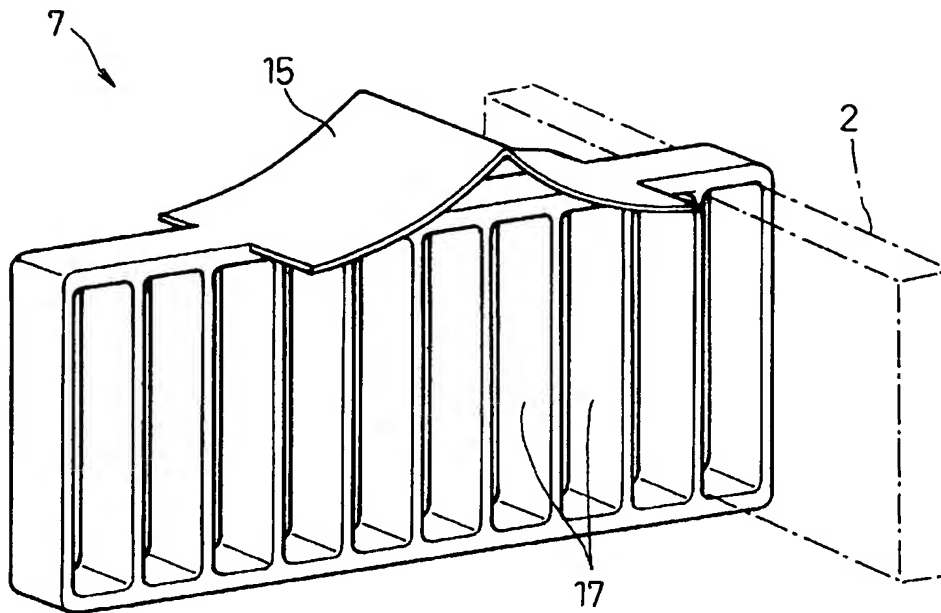
[図3]

図 3

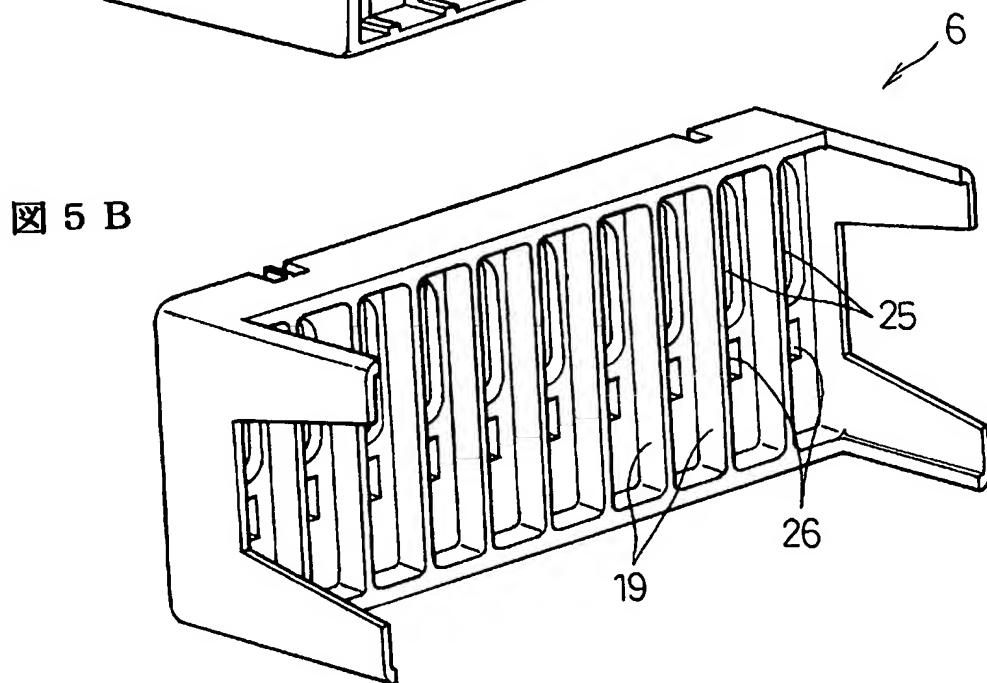
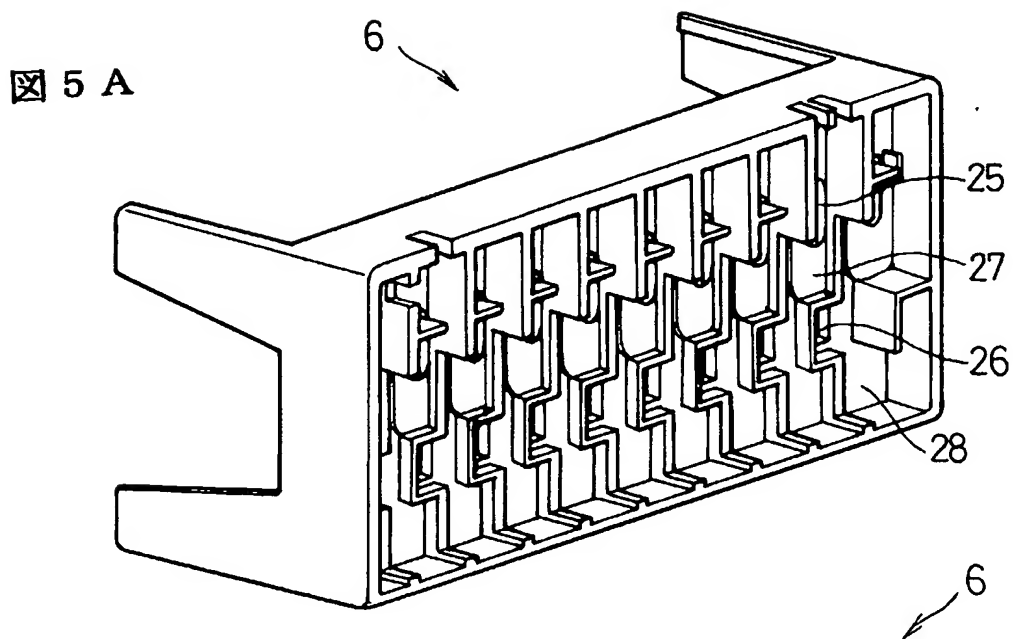


[図4]

図 4

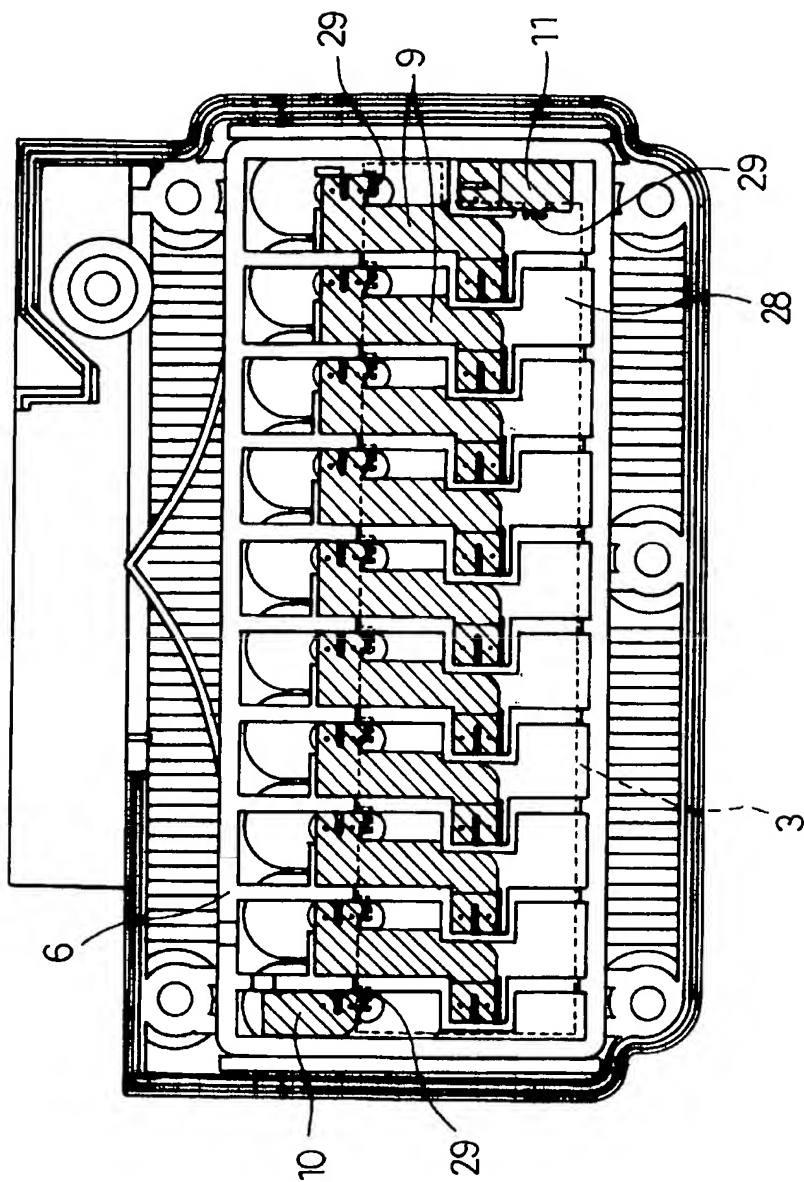


[図5]



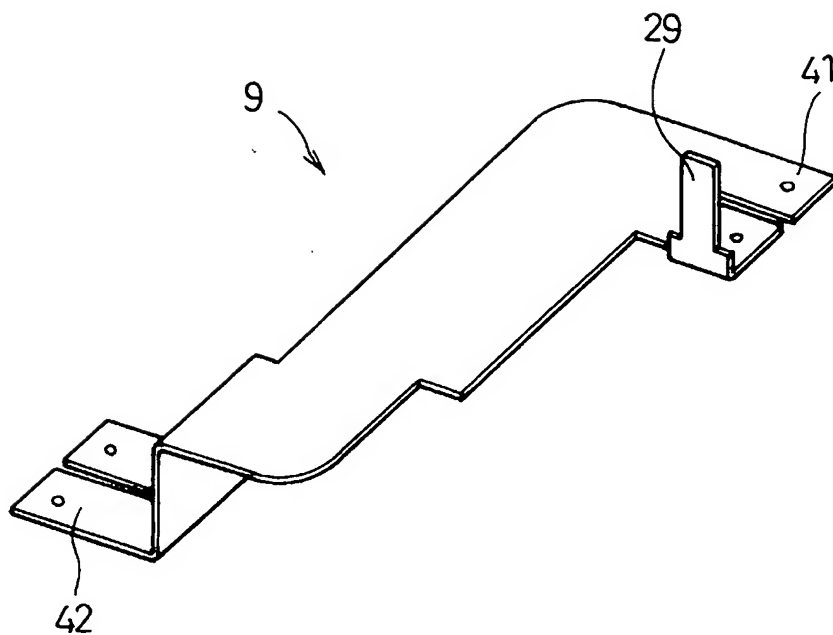
[図6]

図 6



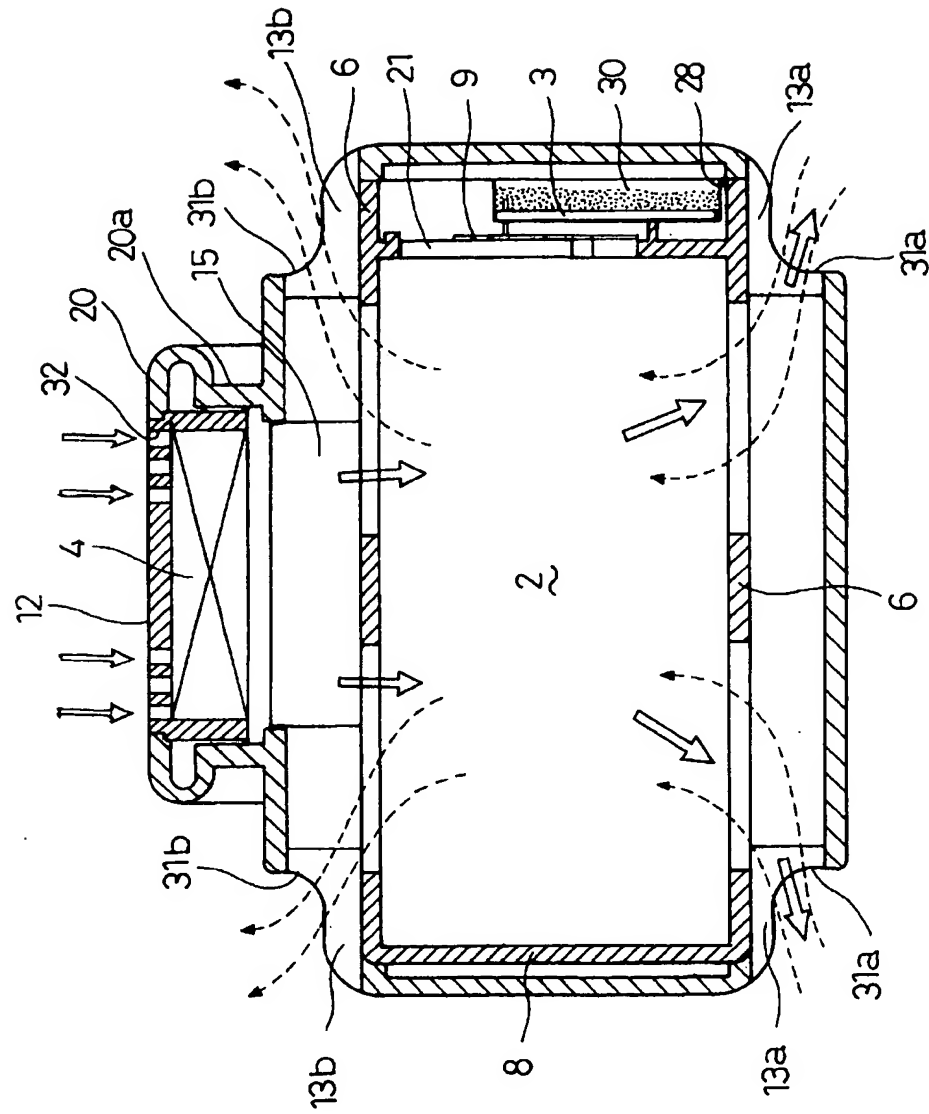
[図7]

図 7



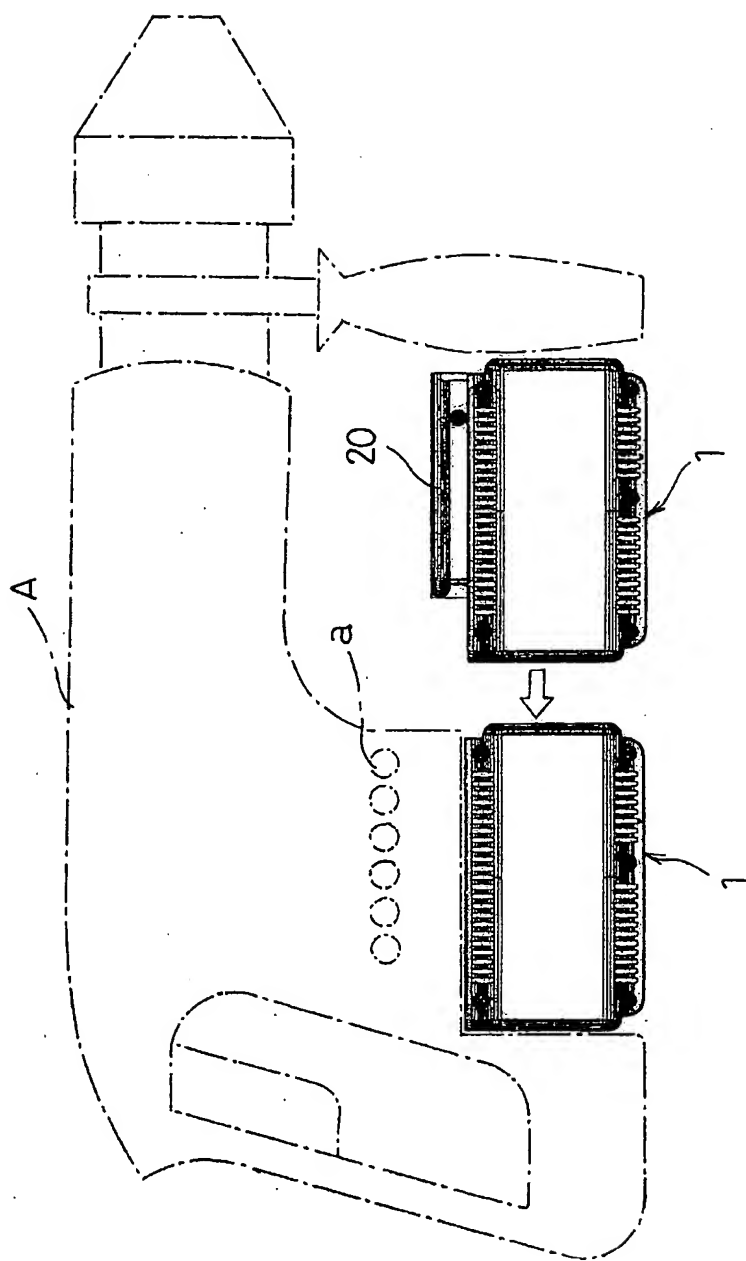
[図8]

図 8



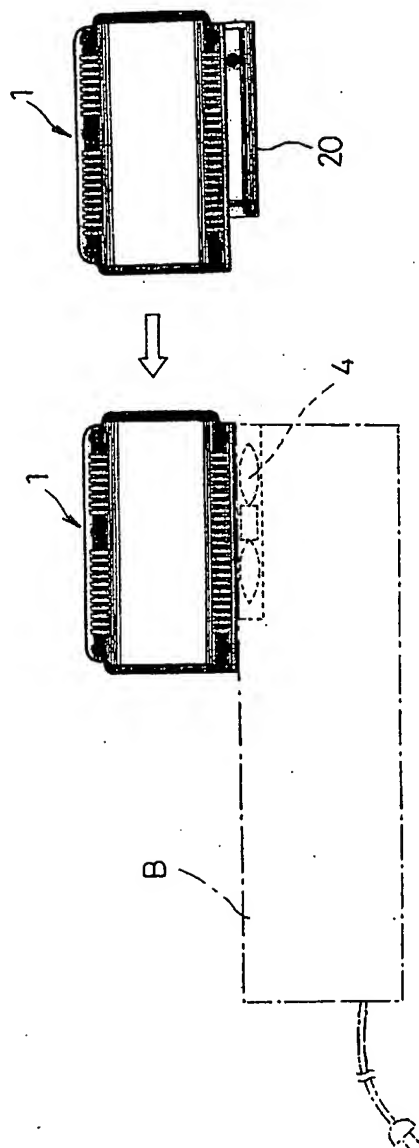
[図9]

図 9



[図10]

図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000540

| <p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</p> <p>Int.Cl⁷ H01M2/10, B25F5/00</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|---|--|--|---|--|---|---|-----|
| <p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p>Int.Cl⁷ H01M2/10, H01M10/50, B25F5/00</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2005</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2005</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2005</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> | | | Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 | Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 | | | | |
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 | | | | | | | | | | | |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 | | | | | | | | | | | |
| <p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-162987 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 June, 2003 (06.06.03), Claim 1; Figs. 5, 6, 19, 20 & WO 2003/003485 A1 & US 2003/180582 A1 & EP 1403942 A1 & CN 1465109 T</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-288744 A (Black & Decker Inc.), 19 October, 1999 (19.10.99), Claim 17; Fig. 7 & EP 940894 A2 & US 6455186 B1</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001-143678 A (Makita Corp.), 25 May, 2001 (25.05.01), Claims 1 to 3; Figs. 1 to 8 & DE 010056370 A</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table> | | | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | A | JP 2003-162987 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 June, 2003 (06.06.03), Claim 1; Figs. 5, 6, 19, 20 & WO 2003/003485 A1 & US 2003/180582 A1 & EP 1403942 A1 & CN 1465109 T | 1-5 | A | JP 11-288744 A (Black & Decker Inc.), 19 October, 1999 (19.10.99), Claim 17; Fig. 7 & EP 940894 A2 & US 6455186 B1 | 1-5 | A | JP 2001-143678 A (Makita Corp.), 25 May, 2001 (25.05.01), Claims 1 to 3; Figs. 1 to 8 & DE 010056370 A | 1-5 |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 2003-162987 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 June, 2003 (06.06.03), Claim 1; Figs. 5, 6, 19, 20 & WO 2003/003485 A1 & US 2003/180582 A1 & EP 1403942 A1 & CN 1465109 T | 1-5 | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 11-288744 A (Black & Decker Inc.), 19 October, 1999 (19.10.99), Claim 17; Fig. 7 & EP 940894 A2 & US 6455186 B1 | 1-5 | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 2001-143678 A (Makita Corp.), 25 May, 2001 (25.05.01), Claims 1 to 3; Figs. 1 to 8 & DE 010056370 A | 1-5 | | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> | | | "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art | "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | | | | | | | | | | | | | |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | | | | | | | | | | | | | |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art | | | | | | | | | | | | | |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family | | | | | | | | | | | | | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Date of the actual completion of the international search</p> <p>11 May, 2005 (11.05.05)</p> | | <p>Date of mailing of the international search report</p> <p>24 May, 2005 (24.05.05)</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p> | | <p>Authorized officer</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Facsimile No.</p> | | <p>Telephone No.</p> | | | | | | | | | | | | |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/10, B25F5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/10, H01M10/50, B25F5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | JP 2003-162987 A (松下電器産業株式会社) 2003.06.06, 請求項1、 図5、6、19、20 & WO 2003/003485 A1 & US 2003/180582 A1 & EP 1403942 A1 & CN 1465109 T | 1-5 |
| A | JP 11-288744 A (ブラック アンド デッカー インコーポレイテ ィド) 1999.10.19, 請求項17、図7 & EP 940894 A2 & US 6455186 B1 | 1-5 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.05.2005

国際調査報告の発送日

24.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

守安 太郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

3558

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 2001-143678 A (株式会社マキタ) 2001.05.25, 請求項1-3、 図1-8 & DE 010056370 A | 1-5 |